

# **WAFER SUPPORTING MEMBER**

**Publication number:** JP2002141403

**Publication date:** 2002-05-17

**Inventor:** MAEHARA TATSUYA

**Applicant:** KYOCERA CORP

**Classification:**

- international: **H01L21/302; H01L21/205; H01L21/3065; H01L21/68; H01L21/683; H01L21/02; H01L21/67; (IPC1-7): H01L21/68; H01L21/205; H01L21/3065**

- european:

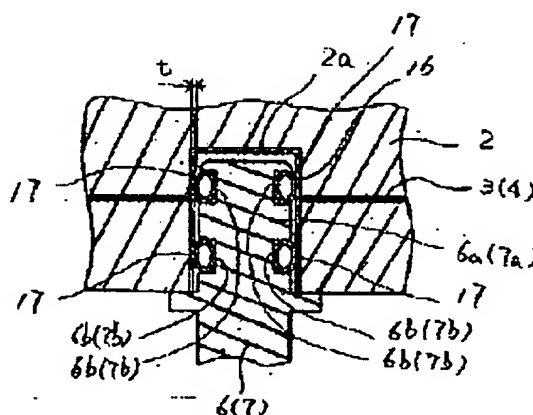
**Application number:** JP20000332418 20001031

**Priority number(s):** JP20000332418 20001031

**Report a data error here**

## **Abstract of JP2002141403**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wafer supporting member which never has a plate-like ceramic material damaged even when a power supplying terminal is bonded or even if a high temperature heat cycle is repeatedly applied. **SOLUTION:** The wafer supporting member 1 has at least one inner electrode 3 (4) in the plate-like ceramic material 2 and has the power supplying terminals 6 and 7 electrically connected to the inner electrodes 3 and 4, on the surface of the plate-like ceramic material 2. In the surface of the plate-like ceramic material 2, a hole 2a is so formed as to expose part of the inside electrode 3 (4). On the inner wall face of the hole 2a, a conductor layer 16 having a continuity with the exposed part of the inner electrode 3 (4) is provided. The power supplying terminal 6 (7) is inserted and fixed in the hole 2a via at least one coil spring 17 to electrically connect the power supplying terminal 6 (7) and the conductor layer 16.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-141403

(P 2 0 0 2 - 1 4 1 4 0 3 A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコ-ト (参考)

H01L 21/68

H01L 21/68

R 5F004

21/205

21/205

5F031

21/3065

21/302

B 5F045

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-332418 (P 2000-332418)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

(22) 出願日 平成12年10月31日 (2000.10.31)

(72) 発明者 前原 達也

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

F タ-ム (参考) 5F004 BB22 BB26 BB29

5F031 CA02 HA16 HA18 HA19 MA27

MA28 MA29 MA32 MA34

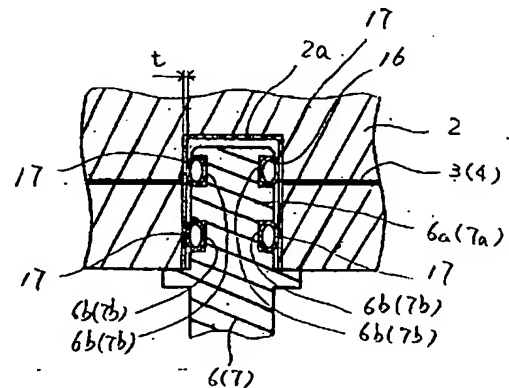
5F045 EK09 EM02 EM05 EM09

(54) 【発明の名称】 ウエハ支持部材

(57) 【要約】

【課題】 給電端子の接合時や高温の熱サイクルが繰り返し加わったとしても板状セラミック体を破損させることのないウエハ支持部材を提供する。

【解決手段】 板状セラミック体 2 中に少なくとも一つの内部電極 3、4 を備え、板状セラミック体 2 の表面に、上記内部電極 3、4 と電気的に接続される給電端子 6、7 を有するウエハ支持部材 1 において、上記板状セラミック体 2 の表面に上記内部電極 3 (4) の一部が露出する穴 2 a を形成し、この穴 2 a の内壁面に上記内部電極 3 (4) の露出部と導通する導体層 1 6 を設け、上記穴 2 a 内に少なくとも一つのコイルスプリング 1 7 を介して上記給電端子 6 (7) を挿入・固定して上記給電端子 6 (7) と上記導体層 1 6 とを電気的に接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】板状セラミック体の一方の主面を、ウエハを載せる設置面とするとともに、上記板状セラミック体中に少なくとも一つの内部電極を備えるとともに、上記設置面以外の板状セラミック体表面に、上記内部電極と電気的に接続される給電端子を有するウエハ支持部材において、上記設置面以外の板状セラミック体表面に上記内部電極の一部が露出する穴を形成するとともに、該穴の内壁面には上記内部電極の露出部と導通する導体層を設け、上記穴内に少なくとも一つのコイルスプリングを介して上記給電端子を挿入することにより上記給電端子と上記メタライズ層とを電気的に接続するようにしたことを特徴とするウエハ支持部材。

【請求項2】前記導体層の厚みが5～50 $\mu$ mであることを特徴とする請求項1に記載のウエハ支持部材。

【請求項3】前記コイルスプリングが、ステンレス、インコネル、ハステロイ、チタン又はチタン合金、銅又は銅合金のいずれか一種からなることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のウエハ支持部材。

【請求項4】前記内部電極が静電吸着用の電極、加熱用の電極、プラズマ発生用の電極のいずれかであることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のウエハ支持部材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ等のウエハを支持するのに用いるウエハ支持部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体の製造工程において、半導体ウエハへの露光処理や描画処理、PVD、CVD、スパッタリング等による成膜処理、プラズマエッチングや光エッチング等によるエッチング処理、ダイシング処理あるいは各種処理工程への搬送には、半導体ウエハを支持するためにウエハ支持部材が使用されている。

【0003】図6に従来のウエハ支持部材を真空処理室内に設置した状態を示すように、このウエハ支持部材21は、円盤状をした板状セラミック体22の上面をウエハWの設置面25とするとともに、板状セラミック体22中の設置面側に静電吸着用としての一对の内部電極23を、板状セラミック体22中の下面側に加熱用としての内部電極24をそれぞれ埋設したもので、板状セラミック体22の下面には、静電吸着用の内部電極23及び加熱用の内部電極24とそれぞれ電気的に接続される給電端子26、27が接合されている。

【0004】また、板状セラミック体22には、設置面25の中央に開口するガス導入孔31を備えるとともに、設置面25には上記ガス導入孔31と連通するガス溝32が形成されている。なお、28は板状セラミック体22の下面に接合され、ガス導入孔31と連通するガ

スパイプである。

【0005】そして、このウエハ支持部材21は、金属製の筒状支持体29を介して真空処理室35内に設置しており、ウエハ支持部材21に備える給電端子26、27やガスパイプ28が真空処理室35内の腐食性ガスに曝されるのを防止するようになっている。なお、34は真空処理室35の上部に設置されたプラズマ発生用電極である。

【0006】また、このウエハ支持部材21にて半導体ウエハWに各種処理を施すには、設置面25にウエハWを載せ、一对の静電吸着用の内部電極23の間に直流電圧を印加することにより、ウエハWと内部電極23との間に誘電分極によるクーロン力や微少な漏れ電流によるジョンソン・ラーベック力等の静電吸着力を発現させ、設置面25上の半導体ウエハWを強制的に吸着して固定するとともに、加熱用の内部電極24に通電することにより、設置面25に吸着固定したウエハWを加熱し、ガスパイプ28を介してガス導入孔31より設置面25のガス溝32と半導体ウエハWとで構成される空間にHe等のガスを供給することで、ウエハWを均一に加熱し、さらに一对の内部電極23とプラズマ発生用電極34との間に高周波電圧を印加することによりプラズマを発生させ、この状態で真空処理室35内に成膜用ガスを供給すれば、ウエハW上に薄膜を形成することができ、また、真空処理室35内にエッチング用ガスを供給すれば、ウエハW上に微細な回路パターンを形成することができ、さらに真空処理室35内にクリーニング用ガスを供給すれば、ウエハ支持部材21や真空処理室35の表面に付着する成分を除去することができるようになっていた。

【0007】ところで、上記ウエハ支持部材21を形成する板状セラミック体22と各給電端子26、27とを接合する手段として、特開平5-101871号公報には、図7に示すように、内部電極23(24)と給電ブロック体42をワイヤ41を介して電気的に接続したものを金型内に設置し、この金型内にセラミック原料を充填してホットプレスによって焼結させることにより、ワイヤ41によって電気的に接続された内部電極23(24)と給電ブロック体42を一体的に埋設してなる板状セラミック体22を製作し、板状セラミック体22の表面に露出する給電ブロック体42の雌ねじ部42aに給電端子26(27)の雄ねじ部26a(27b)を螺合させることにより、給電端子26(27)を内部電極23(24)と電気的に接続するようにしたものが提案されている。

【0008】また、特開平10-189696号公報には、図8に示すように、板状セラミック体2の下面に内部電極23(24)と連通する穴43を穿孔し、該穴43にメタライズ層44を形成した後、給電端子26(27)を挿入し、ロウ材層45を介してロウ付けするよう

にしたものが提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図6に示すウエハ支持部材21は、成膜、エッチング、クリーニング等の各種処理を施すにあたり、加熱用の内部電極24によって200℃以上に加熱され、このような高温に加熱された状態で静電吸着力やプラズマを発生させるのであるが、図7に示す接合構造を有するものでは、給電ブロック体42と板状セラミック体22との熱膨張差による残留応力が大きいので、200℃以上の温度に昇温・降温を繰り返すと、板状セラミック体22にクラックが発生して破損するといった課題があり、特に加熱温度が300℃以上の温度になると板状セラミック体2が破損し易かった。

【0010】また、図8に示す接合構造を有するウエハ支持部材21においては、ロウ付け時の残留応力が大きいので、板状セラミック体22に形成した穴43のコーナー部を起点としてクラックが発生し、板状セラミック体22が破損するといった問題があった。

【0011】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記課題に鑑み、板状セラミック体の一方の主面を、ウエハを載せる設置面とするとともに、上記板状セラミック体中に少なくとも一つの内部電極を備え、上記設置面以外の板状セラミック体の表面に、上記内部電極と電気的に接続される給電端子を有するウエハ支持部材において、上記設置面以外の板状セラミック体表面に上記内部電極の一部が露出する穴を形成するとともに、該穴の内壁面には上記内部電極の露出部と導通する導体層を設け、上記穴内に少なくとも一つのコイルスプリングを介して上記給電端子を挿入することにより上記給電端子と上記導体層とを電気的に接続するようにしたことを特徴とする。

【0012】上記導体層はその厚みが5～50μmであるものが好ましく、また、コイルスプリングを形成する材質としては、ステンレス、インコネル、ハステロイ、チタン又はチタン合金、銅又は銅合金のいずれか一種からなるものが好ましい。

【0013】なお、上記内部電極は、静電吸着用の電極、加熱用の電極、プラズマ発生用の電極として用いることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0015】図1は本発明に係るウエハ支持部材の一例を真空処理室内に設置した状態を示す断面図である。

【0016】このウエハ支持部材1は、円盤状をした板状セラミック体2からなり、板状セラミック体2の上面を、半導体ウエハWを載せる設置面5とするとともに、板状セラミック体2中の設置面側に、静電吸着用としての一対の内部電極3を、板状セラミック体2中の下面側

に、加熱用としての内部電極4をそれぞれ埋設したもので、板状セラミック体2の下面には、静電吸着用の内部電極3及び加熱用の内部電極4とそれぞれ電気的に接続される給電端子6、7を設けてある。

【0017】図2に板状セラミック体2中に埋設する内部電極3(4)と、該内部電極3(4)と電気的に接続される給電端子6(7)の給電構造を示す拡大断面図を示すように、板状セラミック体2の下面には、内部電極3(4)を貫通して設けられた穴2aを有し、穴2aの内壁面には内部電極3(4)の一部を露出させてある。また、穴2aの内壁面全体には導体層16を形成してあり、導体層16は内部電極3(4)と導通するようになっている。そして、この穴2aに給電端子6(7)を挿入するのであるが、給電端子6(7)の挿入部6a(7a)外周には間隔を開けて2つの環状溝6b(7b)を形成してあり、上記2つの環状溝6b(7b)に、図3に示す環状のコイルスプリング17をはめ込んでおく。コイルスプリング17は環状溝6b(7b)内に保持される大きさを有し、かつ穴2aの外径より若干大きな径を有するものを使用する。そして、この給電端子6

(7)の挿入部6a(7a)を穴2a内に挿入すると、弾性作用によってコイルスプリング17が穴2aの内壁面に押し付けられるため、給電端子6(7)を穴2a内に固定保持することができるとともに、給電端子コイル6(7)は導体層16と接触したコイルスプリング17を介して内部電極3(4)と導通を図ることができる。

【0018】また、板状セラミック体2には、設置面5の中央に開口するガス導入孔11を備えるとともに、設置面5には上記ガス導入孔11と連通するガス溝12を形成してある。なお、8は板状セラミック体2の下面に接合され、ガス導入孔11と連通する金属製のガスパイプである。

【0019】さらに、このウエハ支持部材1は、金属製の筒状支持体9を介して真空処理室15内に設置してあり、筒状支持体9の上面は板状セラミック体2の下面とロウ材層(不図示)を介して気密に接合するとともに、筒状支持体9の下面は真空処理室15とOリング(不図示)を介して気密にシールしてある。その為、ウエハ支持部材1に備える給電端子6、7やガスパイプ8が真空処理室15内の腐食性ガスに曝されるのを防止するようになっている。なお、14は真空処理室15の上部に設置されたプラズマ発生用電極である。

【0020】そして、このウエハ支持部材1にて半導体ウエハWに各種処理を施すには、設置面5にウエハWを載せ、一対の静電吸着用の内部電極3の間に直流電圧を印加することにより、ウエハWと内部電極3との間に誘電分極によるクーロン力や微少な漏れ電流によるジョンソン・ラーベック力等の静電吸着力を発現させ、設置面5上の半導体ウエハWを強制的に吸着して固定するとともに、加熱用の内部電極4に通電することにより、設置

面5に吸着固定したウエハWを加熱し、ガスパイプ8を介してガス導入孔11より設置面5のガス溝12と半導体ウエハWとで構成される空間にHe等のガスを供給することで、ウエハWを均一に加熱し、さらに一對の内部電極3とプラズマ発生用電極14との間に高周波電圧を印加することによりプラズマを発生させ、この状態で真空処理室15内に成膜用ガスを供給すれば、ウエハW上に薄膜を形成することができ、また、真空処理室15内にエッチング用ガスを供給すれば、ウエハW上に微細な回路パターンを形成することができ、さらに真空処理室15内にクリーニング用ガスを供給すれば、ウエハ支持部材1や真空処理室15の表面に付着する成分を除去することができるようになっている。

【0021】そして、本発明のウエハ支持部材1によれば、給電端子6(7)をコイルスプリング17の弾性作用による押し付け力によって板状セラミック体2の穴2a内に固定保持する構造としてあることから、ウエハ支持部材1に高温の熱サイクルが繰り返し加わったとしても板状セラミック体2と給電端子6(7)との熱膨張差によって作用する応力をコイルスプリング17の弾性作用によって吸収することができるため、板状セラミック体2にクラックを発生させることなく、確実に固定することができる。

【0022】また、板状セラミック体2と給電端子6(7)との熱膨張差を考慮し、熱サイクルが加わってもコイルスプリング17が給電端子6(7)や板状セラミック体2の穴2aと常に適度な押圧力をもって当接するような構造としておくことにより、給電端子6(7)はコイルスプリング17を介して内部電極3(4)と導通する導電層16と電気的に接続することができるため、給電端子6(7)に印加した電力を確実に内部電極6(7)へ供給することができる。

【0023】その為、この給電構造を静電吸着用の内部電極3と給電端子6との接続に用いれば、静電吸着力を発生させるために2kVもの大電圧を給電端子6に印加したとしても大きな電力ロスなく、確実に内部電極3へ供給することができ、所望の大きさを有する静電吸着力を発現させることができるとともに、プラズマを発生させるために2kWもの高周波電力を給電端子6に加えたとしても大きなロスなく、確実に内部電極3に供給することができるため、他方のプラズマ発生用電極14との間で一様で均一なプラズマを発生させることができ、また、上記給電構造を加熱用の内部電極4と給電端子7との接続に用いれば、内部電極4を発熱させるために200Vの電圧を印加したとしても大きなロスなく、確実に内部電極4へ供給することができるため、ウエハ支持部材1を所定の温度に加熱することができる。

【0024】ところで、穴2aの内壁面に形成する導電層16としては、金、銀、アルミニウム等の金属又はこれらの合金のいずれかの材質により形成することが好ま

しく、これらの金属や合金にて形成すれば、導電層16の抵抗値を5Ω以下とすることができ、大きな電流や電圧を印加してもコイルスプリング17との接触抵抗による発熱を防止できるとともに、大気中で高温に曝されたとしても腐食し難いため長期間にわたって内部電極3(4)への通電を確実に行うことができる。

【0025】ただし、導電層16の厚みtが5μm未満となると、薄すぎるために穴2aの内壁面に一様に形成することが難しく、また、メンテナンス時における給電端子6(7)の脱着時にコイルスプリング17によって引っ掻かれ、剥がれてしまう恐れがあるからで、逆に、導電層16の厚みtが50μmを越え、導電層16と板状セラミック体2の熱膨張差による応力が大きくなるために、昇温、降温を繰り返した時に板状セラミック体2が破壊する恐れがあるからである。

【0026】その為、穴2aの内壁面に形成する導電層16の厚みtは、5～50μmとすることが良い。なお、導電層16を形成する手段としては、メタライズ法、溶射法、メッキ法等の膜形成手段を用いることができるが、溶射法やメッキ法は、板状セラミック体2との熱膨張差による応力やコイルスプリング17から受ける応力によって、剥がれが発生することがあることから、板状セラミック体2と密着強度が高いメタライズ法により形成することが好ましい。

【0027】また、コイルスプリング17を形成する材質としては、導電性を有するとともに、高温に曝したとしても弾性作用の劣化が少ないものが良く、例えば、ステンレス、インコネル、ハステロイ、チタン又はチタン合金、あるいは銅又は銅合金を用いることができる。また、上記材質からなるコイルスプリング17の表面に、金、銀、ニッケル、あるいは銅からなる導体膜を被着しても良く、このように、コイルスプリング17の材質よりもさらに良導電性の導体膜を被着することで、より大きな電流や電圧を印加しても、コイルスプリング17と導電層16との接触部分における発熱を抑えることができ、好適である。

【0028】なお、コイルスプリング17の材料選定は、ウエハ支持部材1の使用温度によって、使い分けが必要である。例えば、ステンレス、チタン、チタン合金のいずれかを用いる場合は300℃以下、インコネルを用いる場合は450℃以下、ハステロイを用いる場合は650℃以下、銅又は銅合金を用いる場合は150℃以下が好ましい。これは、前記各温度を越えて使用すると、材料固有のバネ定数が加熱によって劣化し、メンテナンス時に給電端子6、7の抜き差しを繰り返行くと、板状セラミック体2に形成した穴2a内に給電端子6、7を挿入した際にコイルスプリング17による十分なバネ効果が得られないため、良好な通電が得られなくなるとともに、使用中に給電端子6、7が穴2a内から抜けてしまう恐れがあるからである。

【0029】また、コイルスプリング17は、その線径Bが0.1mmより細くなると、十分な電流や電圧を導電層16に供給できず、コイルスプリング17自体が発熱して電力ロスを招き、逆に線径Bが0.4mmより太くなると、バネ本来の伸縮効果を生かすことができず、温度が上昇すると板状セラミック体2の穴2aに過大な応力を与え、板状セラミック体2を破壊させる恐れがある。その為、コイルスプリング17は、線径Bが0.1~0.4mmの範囲にあるものを用いることが好ましい。

【0030】なお、コイルスプリング17のコイル径A、内径C等の寸法は、給電端子6、7の挿入部6a、7a外周に形成する環状溝6b、7bの寸法形状や穴2aの内径、及び板状セラミック体2、給電端子6、7、及びコイルスプリング17の熱膨張係数を考慮し、使用温度範囲において適度な押圧力をもってコイルスプリング17が穴2aの内壁面と当接するように、適宜選択して用いれば良い。

【0031】さらに、給電端子6、7を形成する材質としては、本発明の構造上、コイルスプリング17によって板状セラミック体2と給電端子6、7との熱膨張差に伴う応力を緩和、吸収することができるため、従来の給電構造のように制約を受けることがなく、板状セラミック体2を形成するセラミックスとの熱膨張差が近似した、Fe-C-O-Ni合金、モリブデン、タングステンを用いることができることは勿論のこと、金、ニッケル、銅といった板状セラミック2との熱膨張差が比較的大きな材料でも用いることができ、使用温度や使用環境に応じて適宜選択して用いれば良い。

【0032】また、ウエハ支持部材1を形成する板状セラミック体2を形成する材質としては、特に限定するものではなく、炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミニウム、アルミナ等を主成分とするセラミックスを用いることができるが、これらの中でも窒化アルミニウムを主成分とするセラミックスは、優れた耐食性や耐プラズマ性を有するとともに、高い熱伝導率を有するため、ウエハWの均熱化を図る点で好ましく、特に、エッチング用ガスやクリーニング用ガスとして用いられるハロゲン系ガスに曝される場合には、窒化アルミニウムの純度が99.8%以上である窒化アルミニウムを主成分とするセラミックスを用いることが望ましい。

【0033】また、板状セラミック体2に埋設する一対の静電吸着用の内部電極3と加熱用の内部電極4の材質としては板状セラミック体2との熱膨張差が小さく、かつ同時焼成可能な融点の高いタングステンやモリブデン等の金属や炭化タングステン等を用いることが好ましい。

【0034】さらに給電端子7、(6)やパイプ12あるいはリング体13を形成する材質もまた板状セラミック体2との熱膨張差が小さいものがよく、モリブデン、

タングステン等の金属や、Fe-Ni-Co合金やNi-Co合金等を用いることが好ましい。

【0035】次に、本発明に係るウエハ支持部材1に備える他の給電構造の例を以下に説明する。

【0036】図4に示す給電構造は、コイルスプリング17を保持するための2つの環状溝2bを、給電端子6、7の挿入部6a(7a)に代えて板状セラミック体2に形成した穴2aの内壁面に形成したもので、このような給電構造としても図2で示した給電構造と同様の効果を奏することができる。

【0037】図5に示す給電構造は、給電端子6、7を穴2aに挿入した時に、給電端子6、7の挿入部6a、7a外周に形成された環状溝6b、7bと対向する穴2aの内壁面にも2つの環状溝2bを形成し、環状溝2bと環状溝6bとで形成される空間内及び環状溝2bと環状溝7bとで形成される空間内にそれぞれコイルスプリング17を配置したもので、この給電構造によれば、給電端子6、7の抜けを効果的に防止することができる。

【0038】以上、本発明の実施形態について示したが、本発明は前述した実施形態だけに限定されるものではなく、例えば、本実施形態ではコイルスプリング17を2つ使用した例を示したが、少なくとも1つのコイルスプリング17を使用したものであれば良く、これに限らず本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば、改良や変更できることは言うまでもない。

【0039】

【実施例】ここで、図2に示す給電構造を有する本発明のウエハ支持部材1と、図8に示す給電構造を有する従来のウエハ支持部材21とを製作し、各加熱用の内部電極4、24を発熱させてウエハ支持部材1、21を加熱した時の板状セラミック体2、22の破損の有無について調べる実験を行った。

【0040】本実験では、ウエハ支持部材1、21を形成する板状セラミック体2、22を、AlN純度が99.8%である窒化アルミニウム質焼結体により形成し、その形状を外径200mm、板厚10mmの円盤状体とした。そして、板状セラミック体2、22の上面をウエハの設置面5、25とするとともに、設置面5、25から0.5mmの深さに静電吸着用としての一対のタングステンからなる内部電極3、23を、設置面5、25から5mmの深さに加熱用としてのタングステンからなる内部電極4、24を埋設した。

【0041】また、板状セラミック2、22の下面には、一対の内部電極3、23及び内部電極4、24とそれぞれ連通する穴2a、43を形成し、各穴2a、43の内壁面に、Tiを含むAg-Cuペーストを塗布し、850℃で焼き付けることにより、メタライズ層からなる導体層16、44を形成し、各内部電極3、4、23、24との導通を図るようにした。なお、静電吸着用としての内部電極3に連通する穴2aは、直径5.05

mm、深さ9.5mmとし、加熱用としての内部電極4に連通する穴2aは、直径5.05mm、深さ7.5mmとした。

【0042】そして、本発明のウエハ支持部材1においては、コイルスプリング17として、表面に金メッキを施したハステロイからなり、コイル径Aが1.42mm、線径Bが0.18mm、内径Dが2.9mmの寸法を有するものを用い、このコイルスプリング17を、Fe-Co-Ni合金からなる給電端子6、7の挿入部6a、7a外周に形成した環状溝6b、7bにはめ込み、給電端子6、7の挿入部6a、7bを板状セラミック体2の穴2aに押し込んで挿入することにより、コイルスプリング17の押圧力によって給電端子6、7を板状セラミック体2に固定して本発明のウエハ支持部材1を製作した。なお、給電端子6、7の挿入部6a、7bの外径は4.82mm、上記挿入部6a、7aに形成する環状溝6b、7bの溝深さFは0.9mmとした。

【0043】また、本発明のウエハ支持部材1においては、導電層16の厚みtを、5 $\mu$ m、20 $\mu$ m、50 $\mu$ m、100 $\mu$ m、150 $\mu$ mに異ならせたものを用意した。

【0044】一方、従来のウエハ支持部材21は、導電層44を形成した板状セラミック体22の穴43内に、Fe-Co-Ni合金からなる給電端子26、27を挿入し、Ag-Cuロウ材を用いてロウ付け固定することにより従来のウエハ支持部材1を製作した。

【0045】そして、各ウエハ支持部材1、21を真空処理室内に設置したあと、設置面5、25にウエハWを載せた状態で、給電端子7、27間に通電して加熱用の内部電極4、24を発熱させ、50℃から600℃まで5.5分で昇温し、600℃の温度で1分間保持した後、50℃まで5.5分で降温させる熱サイクル試験Aと、50℃から600℃まで11分で昇温し、600℃の温度で1分間保持した後、50℃まで11分で降温させる熱サイクル試験Bをそれぞれ別々に実施するとともに、合わせて一対の給電端子6、26間に+250Vと-250Vの電圧をそれぞれ印加して一対の内部電極3、23とウエハWとの間に静電吸着力を発生させ、一対の給電端子6、26間に通電する電圧の極性を1分毎に反転させる動作を行った時に板状セラミック体2、22にクラックが発生するまでの回数を各熱サイクル試験毎に測定した。

【0046】それぞれの結果を表1及び表2に示す。なお、表1は熱サイクル試験Aの結果であり、表2は熱サイクル試験Bの結果である。

【0047】

【表1】

	導電層厚み ( $\mu$ m)	板状セラミック体が破損 するまでのサイクル数
従来例	-	27サイクル
本発明	5	360サイクル後でも破損なし
	20	360サイクル後でも破損なし
	50	360サイクル後でも破損なし
	100	128サイクル
	150	62サイクル

【0048】

【表2】

	導電層厚み ( $\mu$ m)	板状セラミック体が破損 するまでのサイクル数
従来例	-	95サイクル
本発明	5	360サイクル後でも破損なし
	20	360サイクル後でも破損なし
	50	360サイクル後でも破損なし
	100	360サイクル後でも破損なし
	150	312サイクル

【0049】この結果、いずれの熱サイクル試験においても従来のウエハ支持部材21は、100サイクル以内に板状セラミック体2の破損が発生した。

【0050】これに対し、本発明のウエハ支持部材1は、100サイクルまでは板状セラミック体2の破損がなく優れた耐久性を有することが判る。特に、導電層16の厚みを5~30 $\mu$ mの範囲で設けたものでは、360サイクルもの熱サイクル試験後においても板状セラミック体2には破損が見られず、極めて優れた耐久性を有することが判る。

【0051】このように、本発明のウエハ支持部材1を用いれば、過酷な熱負荷条件であっても長時間にわたって内部電極3、4への安定した給電が可能であることが判る。

【0052】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、板状セラミック体の一方の主面を、ウエハを載せる設置面とするとともに、上記板状セラミック体中に少なくとも一つの内部電極を備えるとともに、上記設置面以外の板状セラミック体表面に、上記内部電極と電気的に接続される給電端子を有するウエハ支持部材において、上記設置面以外の板状セラミック体表面に上記内部電極の一部が露出する穴を形成するとともに、該穴の内壁面には上記内部電極の露出部と導通する導電層を設け、上記穴内に少なくとも一つのコイルスプリングを介して上記給電端子を挿入することにより上記給電端子と上記導電層とを電気的に接続するようにしたことから、高温の熱サイクルが繰り返し加わったとしても板状セラミック体と給電端子との熱膨張差によって発生する応力をコイルスプリングで緩和・吸収することができるため、板状セラミック体を破損させることなく、給電端子と内部電極とを確実に導通させることができる。

【0053】特に、導電層の厚みを5~50 $\mu$ mとするとともに、コイルスプリングとして、ステンレス、イン

11

コネル、ハステロイ、チタン又はチタン合金、銅又は銅合金のいずれか一種の材料を用いることにより、給電端子と内部電極とを確実に導通させるための信頼性を高めることができる。

【0054】その為、上記内部電極を、静電吸着用の電極として用いれば、ウエハ支持部材を静電チャックとして用いることができ、ウエハを設置面に強固に吸着固定することができるとともに、上記内部電極を、加熱用の電極として用いれば、ウエハ支持部材をヒータとして用いることができ、設置面に載せたウエハを加熱することができ、さらに内部電極を、プラズマ発生用の電極として用いれば、サセプタとして用いることができ、設置面上に設けた別のプラズマ発生用電極との間でプラズマを発生させることができる。

【0055】その結果、本発明のウエハ支持部材を用いて成膜処理やエッチング処理を施せば、精度の高い成膜やエッチングを長期間にわたって施すことができ、また、クリーニング処理を施せば、ウエハ支持部材や真空処理室内に付着する成分を繰り返し除去することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウエハ支持部材を真空処理室内に設置した状態の概略を示す断面図である。

【図2】本発明のウエハ支持部材に備える給電構造を示す拡大断面図である。

【図3】本発明のウエハ支持部材に備える給電構造に用

12

いるコイルスプリングを示す図で、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図4】本発明のウエハ支持部材に備える他の給電構造を示す拡大断面図である。

【図5】本発明のウエハ支持部材に備えるさらに他の給電構造を示す拡大断面図である。

【図6】従来のウエハ支持部材を真空処理室内に設置した状態の概略を示す断面図である。

【図7】従来のウエハ支持部材に備える給電構造の一例を示す拡大断面図である。

【図8】従来のウエハ支持部材に備える給電構造の他の例を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

1, 21: ウエハ支持部材 2, 22: 板状セラミック体

3, 23: 静電吸着用の内部電極 4, 24: 加熱用の内部電極

5, 25: 設置面 6, 7, 26, 27: 給端子 6a, 7a: 挿入部

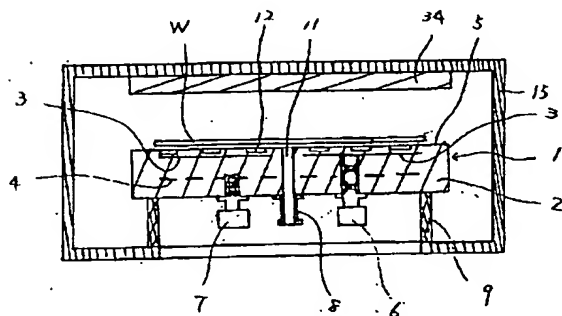
6b, 7b: 環状溝 8, 28: ガスパイプ 9, 29: 筒状支持体

11, 31: ガス導入孔 12, 32: ガス溝

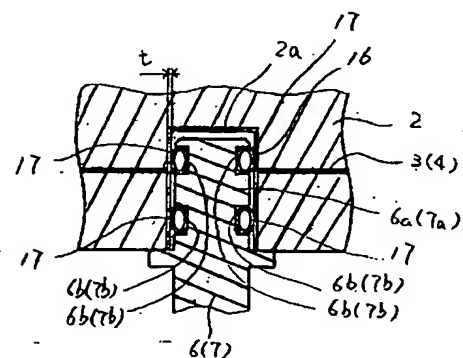
14, 34: プラズマ発生用電極 15, 35: 真空処理室

16: 導体層 17: コイルスプリング

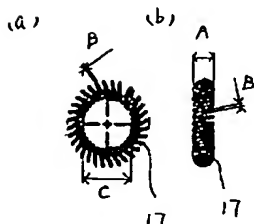
【図1】



【図2】

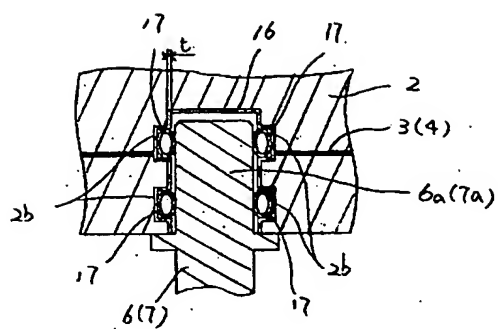


【図3】

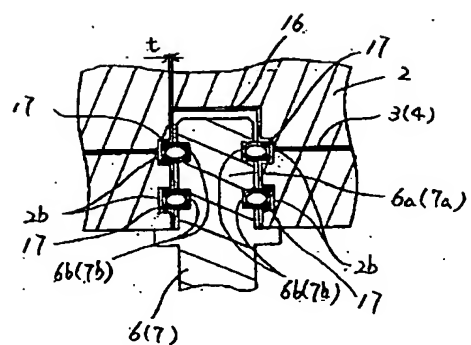




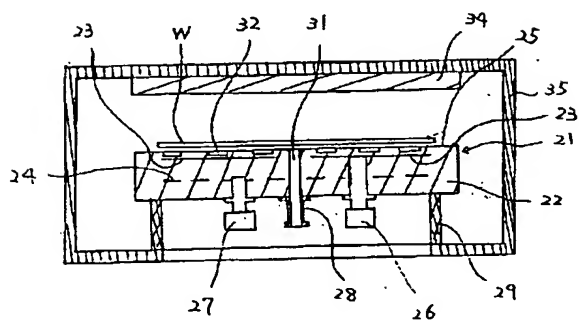
【図 4】



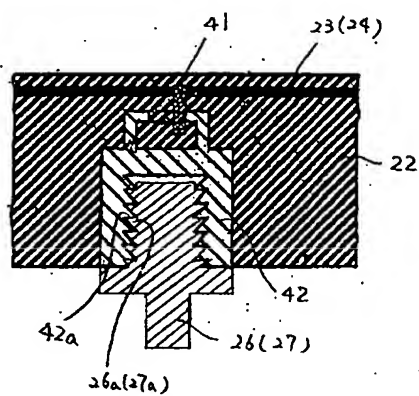
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

